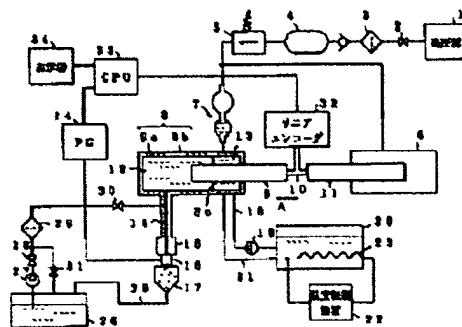


**FLOW RATE INSPECTING DEVICE OF FUEL INJECTOR****Publication number:** JP7151582**Publication date:** 1995-06-16**Inventor:** NAKAMURA TAIZO; ARAI JUNICHI**Applicant:** NIPPON CHEMICAL IND; ATSUGI UNISIA CORP**Classification:****- International:** G01F9/00; F02M65/00; G01F3/16; G01F9/00;  
F02M65/00; G01F3/02; (IPC1-7): G01F9/00**- European:****Application number:** JP19930321279 19931126**Priority number(s):** JP19930321279 19931126[Report a data error here](#)**Abstract of JP7151582****PURPOSE:** To measure the injection flow rate at each input accurately, in a fuel injector to inject the fuel by the input of pulse.**CONSTITUTION:** A fuel is filled to the inner cylinder 8a of a cylinder 8. A small diameter part 8c through which a piston ram 9 is penetrated is provide to the inner cylinder 8a, and the cylinder 8 is separated into a fuel feeding chamber 12 and a constant pressure chamber 13. The fuel is applied to the constant pressure chamber 13 by the pressure same as the pressure of the piston ram 9. Under such a condition, the fuel is injected by inputting a pulse to a fuel injector 16 connected to the fuel feeding chamber 12, and the displacement of the piston ram 9 at each pulse is detected by a linear encoder 32. By such a way, the flow rate at each pulse can be measured accurately.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 01 F 9/00

C

## 審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-321279

(22)出願日 平成5年(1993)11月26日

(71)出願人 000230685

日本科学工業株式会社

大阪府吹田市清水2番1号

(71)出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス

神奈川県厚木市恩名1370番地

(72)発明者 中村 泰三

大阪府吹田市清水2番1号 日本科学工業  
株式会社内

(72)発明者 新井 淳一

群馬県伊勢崎市福島町324番地8

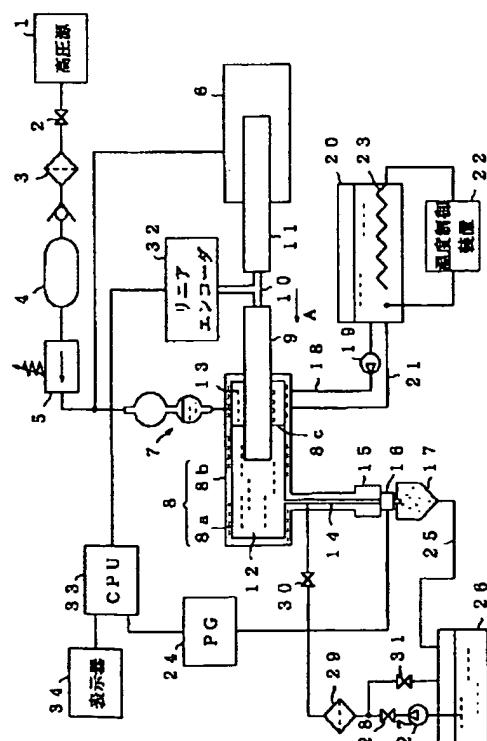
(74)代理人 弁理士 岡本 宜喜 (外1名)

## (54)【発明の名称】 燃料噴射器の流量検査装置

## (57)【要約】

【目的】 パルスの入力によって燃料を噴射する燃料噴射器において、各入力毎の噴射流量を正確に測定できること。

【構成】 燃料をシリンダ8の内部シリンダ8aに充填する。内部シリンダ8aにピストンラム9を貫通させる細径部8cを設けて、燃料供給室12と等圧室13とに分離する。等圧室13にはピストンラムの加圧と同一の圧力で燃料を印加する。この状態で燃料供給室12に連結された燃料噴射器16にパルスを入力して噴射させ、各パルス毎にピストンラム9の変位をリニアエンコーダ32により検出する。こうすれば正確に各パルス毎の流量が測定できることとなる。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料が充填されるシリンダと、前記シリンダの一端に連結されパルス入力によって燃料を噴射する燃料噴射器と、前記シリンダ内をその軸方向に摺動することによって前記シリンダ内の燃料を所定圧力で押圧するピストンラムと、前記ピストンラムの移動量を検出する変位検出手段と、前記燃料噴射器に入力されるパルス信号に同期して前記変位検出手段より得られる前記ピストンラムの変位に基づいて各パルス毎の前記燃料噴射器より噴射される流量を測定する流量測定手段と、を有することを特徴とする燃料噴射器の流量検査装置。

【請求項2】 前記シリンダは、前記ピストンラムを貫通する細径部によって、前記燃料噴射器に連結される燃料供給室と、前記燃料供給室に隣接する等圧室とに分離されており、前記ピストンラムはその軸方向に所定の断面積を有するものであり、前記ピストンラムの加圧に等しい圧力で前記等圧室の燃料を加圧することによって燃料供給室と等圧室との燃料の圧力が同一となるように制御することを特徴とする請求項1記載の燃料噴射器の流量検査装置。

【請求項3】 前記シリンダは所定の内径を有するものであり、前記ピストンラムは前記シリンダの内径に等しいフランジ部を有するものであり、前記シリンダは該フランジ部によって前記燃料噴射器に連結される燃料供給室と、前記燃料供給室に隣接する等圧室とに分離されており、

前記ピストンラムの加圧に等しい圧力で前記等圧室の燃料を加圧することによって燃料供給室と等圧室との燃料の圧力が同一となるように制御することを特徴とする請求項1記載の燃料噴射器の流量検査装置。

【請求項4】 前記シリンダは、燃料が充填される内部シリンダと外部シリンダから成る二重構造に形成され、一定温度に制御された流体を前記外部シリンダに充填することによって、前記内部シリンダ及び燃料を所定温度に保つようにしたことを特徴とする請求項1、2又は3記載の燃料噴射器の流量検査装置。

【請求項5】 前記変位検出手段は、リニアエンコーダであることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の燃料噴射器の流量検査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は燃料噴射器で噴射される燃料を正確に測定するための流量検査装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 燃料噴射器には入力されたパルスに基づいて供給された燃料を霧状として噴射する燃料噴射器が

ある。このような燃料噴射器においては、印加するパルスのパルス数やデューティ比を変化させて噴射する燃料の量を制御するようしている。車両の速度制御を行うためには、入力信号に対してどのように燃料噴射器の噴射量が変化するかを測定しておく必要がある。しかるに従来の燃料噴射器の流量検査装置では、複数回燃料噴射器を動作させ、噴射した燃料の重量を測定し、これに基づいて噴射量を測定するようにした装置が用いられている。しかしこのような装置では、1回毎の噴射量を正確に測定することはできず、特に噴射を停止していた状態から噴射を開始した直後の流量を測定することができないという欠点があった。又高温の燃料（例えば60℃）を使用して流量測定を行う場合では、燃料が蒸発してしまい測定流量に誤差が生じる恐れがあった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、各サイクル毎に正確に燃料噴射器の噴射量を測定すること目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本願の請求項1の発明は、燃料が充填されるシリンダと、シリンダの一端に連結されパルス入力によって燃料を噴射する燃料噴射器と、シリンダ内をその軸方向に摺動することによってシリンダ内の燃料を所定圧力で押圧するピストンラムと、ピストンラムの移動量を検出する変位検出手段と、燃料噴射器に入力されるパルス信号に同期して変位検出手段より得られるピストンラムの変位に基づいて各パルス毎の燃料噴射器より噴射される流量を測定する流量測定手段と、を有することを特徴とするものである。

【0005】 本願の請求項2の発明では、シリンダは、前記ピストンラムを貫通する細径部によって、前記燃料噴射器に連結される燃料供給室と、前記燃料供給室に隣接する等圧室とに分離されており、ピストンラムはその軸方向に所定の断面積を有するものであり、ピストンラムの加圧に等しい圧力で前記等圧室の燃料を加圧することによって燃料供給室と等圧室との燃料の圧力が同一となるように制御することを特徴とするものである。

## 【0006】 本願の請求項3の発明では、シリンダは所

定の内径を有するものであり、前記ピストンラムは前記シリンダの内径に等しいフランジ部を有するものであり、前記シリンダは該フランジ部によって前記燃料噴射器に連結される燃料供給室と、前記燃料供給室に隣接する等圧室とに分離されており、ピストンラムの加圧に等しい圧力で前記等圧室の燃料を加圧することによって燃料供給室と等圧室との燃料の圧力が同一となるように制御することを特徴とするものである。

【0007】 本願の請求項4の発明では、シリンダは、燃料が充填される内部シリンダと外部シリンダから成る二重構造に形成され、一定温度に制御された流体を外部

シリンドに充填することによって、内部シリンド及び燃料を所定温度に保つようにしたことを特徴とするものである。

## 【0008】

【作用】このような特徴を有する本願の請求項1の発明によれば、シリンド内に燃料を供給しておき、ピストンラムによってこの燃料に一定の圧力をかけている。そして燃料噴射器にパルス入力を与えると、このパルスの幅に応じて燃料が噴射される。従ってピストンラムの位置が噴射量に対応してわずかに変化することとなるため、この変化量を変位検出手段によって検出することによって各パルス毎の燃料の噴射量を測定するようになっている。従って燃料の蒸発に影響を受けることなく正確な測定ができる。又本願の請求項2の発明では、シリンド内を細径部によって燃料噴射器に連結される燃料供給室とこれに隣接した等圧室とに分離し、燃料の噴射によってピストンラムが移動しても等圧室にピストンラムと同一の圧力で燃料を加圧することによって燃料供給室と等圧室の燃料の圧力を一定に保っている。こうすれば燃料供給室から等圧室への燃料の漏れがほとんどなくなり、正確な測定ができる。又細径部とピストンラムとの接触面の摩擦を低減することができる。又本願の請求項3の発明では、ピストンラムにフランジ部を設け、ピストンラムのフランジによってシリンド内を燃料供給室と等圧室とに分離している。この場合も燃料供給室から等圧室への燃料の漏れがほとんどなくなり、又フランジとシリンドとの接触面の摩擦を軽減することができる。更に本願の請求項4の発明では、このシリンド全体を二重構造とし、その外側を温度制御された水等の流体で被うようしている。こうすればシリンドの内周は温度による影響を受けることがなく、正確に燃料の流量が測定できることとなる。

## 【0009】

【実施例】図1は本発明の一実施例による燃料噴射器の流量検査装置の全体構成を示すブロック図である。本図に示すように、この流量検査装置は例えば5kg/cm<sup>2</sup>以上の空気を加圧した高圧源1を有しており、止め弁2、エアフィルタ3を介して鎮圧タンク4に接続される。鎮圧タンク4は圧力の変化を安定化させるものであって、鎮圧タンク4にはダクトを介して精密減圧弁5が連結される。精密減圧弁5は調整によって圧力を正確に一定値に制御するものであり、精密減圧弁5にはエアシリンド6及びビュレット7が接続される。又ビュレット7には下向きのダクトを介して燃料供給のためのシリンド8が連結される。シリンド8はエアシリンド6と同軸に固定され、内部シリンド8aとこれを被う外部シリンド8bから構成されている。内部シリンド8aはシリンドの軸方向に一定の形状を有しており、その内面には径の細い細径部8cが設けられているものとする。この内部シリンド8a内には燃料が充填されており、燃料の一部はビ

ュレット7の中間部分まで達している。そしてこの内部シリンド8aにはピストンラム9がシリンド8の軸方向に沿って摺動自在に保持されている。ピストンラム9は円柱状の部材であって、精密に加工された一定の断面積を有しており、その外径は内部シリンド8aの細径部8cの内径に正確に等しいものとする。このピストンラム9はロッド10を介してピストンラム11に接続される。ピストンラム11はピストンラム9の外径と同一の外径、断面積を有し、エアシリンド6内で軸方向に摺動自在に保持されている。そして鎮圧タンク4側からの空気の加圧によってピストンラム9及び11を図中矢印A方向に押圧している。さて内部シリンド8aは細径部8cによって燃料供給室12と等圧室13とに分割されている。そしてビュレット7は等圧室13側に連結される。

【0010】内部シリンド8aの燃料供給室12はダクト14を介して燃料噴射器のF/Iホルダ15が連結される。ダクト14は二重管となっており、F/Iホルダ15も図示のように二重構造となっている。この二重管の内側は燃料供給室12より燃料が供給され、燃料噴射器16に連結される。又外側は外部シリンド8bに連結されている。燃料噴射器16は噴射容器17に燃料を噴射するものである。

【0011】さて外部シリンド8bにはダクト18よりポンプ19を介してタンク20が連結される。タンク20内には流体、例えば水が保持されており、ポンプ19及びダクト18を介して外部シリンド8bに供給され、ダクト21を介してタンク20内に貫流している。タンク20内の水は温度制御装置22及びヒータ23によって加熱され、一定温度となるように制御されている。そしてポンプ19、ダクト18を介して外部シリンド8bに供給され、同時にダクト14、F/Iホルダ15の外部の筒部分に供給され、外部シリンド8b内の燃料と内部シリンド8a及び燃料噴射器16を接続するダクト14、F/Iホルダ15の温度を一定に保っている。さて燃料噴射器16にはパルス発生回路(PG)24が接続される。燃料噴射器16はパルス発生回路24からのパルス信号が入力される毎に燃料を噴射容器17内に噴射するものであり、噴射された燃料はダクト25を介して燃料タンク26に供給される。燃料タンク26は燃料ポンプ27、止め弁28及びフィルタ29に連結され、更に止め弁30を介してダクト14側に連結されている。又止め弁28から燃料タンク26に貫流させるためのリザーブ弁31を設けている。

【0012】一方ピストンラム9及び11を接続するロッド10にはリニアエンコーダ32が接続される。リニアエンコーダ32はロッド10の左右方向の位置を高精度で測定する変位検出手段であって、その出力はCPU33に接続される。CPU33はパルス発生回路24からの出力に同期してリニアエンコーダ32の出力を読込

み、各パルス毎に燃料噴射器 16 によって噴射された燃料の体積を算出し、表示器 34 に表示する流量測定手段である。

【0013】次に本実施例の動作について説明する。まず止め弁 28, 30 を開放し、リザーブ弁 31 を閉じる。そしてポンプ 27 を動作させ燃料タンク 26 の燃料をダクト 14 及びシリンダ 8 の内部シリンダ 8a 内に充満させる。又図示しない経路によって等圧室 13 にビュレット 7 にも燃料を供給する。このとき内部シリンダ 8a 内には空気が残っていないようにする。そして止め弁 28, 30 及びリザーブ弁 31 を閉じる。こうすれば調整された一定の圧力でビュレット 7 を介して内部シリンダ 8a の等圧室 13 に燃料を加圧すると共に、ピストンラム 11 を介してピストンラム 9 を矢印方向 A に付勢することができる。そして外部シリンダ 8b に温度制御された一定温度の水を充満させ、内部シリンダ 8a 内の燃料を一定温度に保つ。

【0014】この状態でパルス発生回路 24 より燃料噴射器 16 に一定幅のパルスを印加すると、燃料噴射器 16 より燃料が噴射し、これによってピストンラム 9 及び 11 が矢印方向 A に微小距離変位する。このときリニアエンコーダ 32 によりこの変位を検出する。これをパルス発生回路 24 より出力される各パルス毎に繰り返し、リニアエンコーダ 32 の出力変化を検出することによって、燃料噴射の特性を検出することができる。ここで燃料供給室 12 には隣接して等圧室 13 が設けられており、燃料供給室 12 をピストンラム 9 によって矢印 A 方向に押圧すると同時に、これと同一の圧力でビュレット 7 より等圧室 13 に燃料を供給している。このため燃料供給室 12 と等圧室 13 は同一の圧力となり、細径部 8c の隙間からの燃料の漏れはほとんどなくなる。従ってロッド 10、即ちピストンラム 9 の変位とピストンラム 9 の断面積との積によって、燃料の噴射量が正確に測定できることとなる。又内部シリンダ 8a とダクト 14, F/I ホルダ 15 には一定温度で制御された流体が貫流しているため、周囲温度の影響によるシリンダ 8 の断面積の変化を考慮する必要がなく、精度が向上できることとなる。

【0015】図 2 (a) はパルス発生回路 24 の出力であり、このパルス信号に基づいて燃料噴射器 16 より燃料が噴射される。これによってリニアエンコーダ 32 の出力は理想的には図 2 (b) に示すように変化することとなるが、実際の測定値は図 2 (c) に示すようにオーバーシュートを含んで変化している。従って図 2 (c) に矢印で示すようにパルスを停止している中間点でリニアエンコーダ 32 の出力を読みることによってロッド 10 の正確な変位が測定できる。ここで内部シリンダ 8a の断面積はあらかじめ正確に測定されているため、リニアエンコーダの変位に基づいて 1 回のパルスの印加毎に燃料噴射器 16 で噴射する燃料が計測できる。図 3 はこの

パルス発生回路 24 より加えられるパルス数に対応した燃料の流量変化を示している。この図では最初の 5 パルス程度は流量の変動が大きいが、その後はほぼ 0.0055cc / パルス程度の噴射が成されていることがわかる。又図 4 はパルス数に対して燃料流量の積算値を示すグラフである。この図では最初の数パルスでタイムラグがあるが、その後はほぼパルス数に比例した一定の流量が流れていることが認識できる。

【0016】尚本実施例では内部シリンダ 8a に細径部 8c を設けて内部シリンダ 8a 内を燃料供給室 12 と等圧室 13 とに分離しているが、ピストンラム 9 にフランジを設けて構成してもよい。この場合にはシリンダ 8 の内径を一定としておき、ピストンラム 9 のフランジはこの内径に等しい外径を有するものとする。こうすればピストンラムのフランジによってシリンダ内を燃料供給室と等圧室とに分離する。そしてピストンラムを第 1 実施例と同様に矢印 A 方向に加圧しても同様の効果が得られる。この場合にはピストンラムの移動量にフランジを含めたピストンラムの径を乗じて流量を算出することはいうまでもない。

【0017】又本実施例はロッド 10 の微小な変位を測定するためリニアエンコーダを用いているが、差動トランス等の高分解能を有する方の変位計測手段を用いて計測することも可能である。

【0018】  
【発明の効果】以上詳細に説明したように本願の請求項 1 ~ 4 の発明では、パルスによって動作する燃料噴射器を各パルスの印加毎に噴射する燃料の容量を精密に計測することができる。従って燃料噴射器の特性、特に噴射開始直後の特性を検出することができ、試験や改良に優れた検査装置を実現することができる。

【0019】又本願の請求項 2, 3 の発明では、シリンダ内を燃料供給室と等圧室とに分離して等圧室に燃料供給室と同一の圧力となるように印加しているため、細径部又はフランジ部からの燃料の漏れがほとんどなく、正確に燃料の流量を測定することができる。更に本願の請求項 4 の発明では、シリンダの外周部を一定温度に制御された流体で被うようにしているため、温度の変化の影響がなく正確に燃料の流量を測定することができる。

【図面の簡単な説明】  
【図 1】本発明の一実施例による燃料噴射器の流量検査装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】本実施例のパルス発生回路より出力されるパルス信号とリニアエンコーダの出力変化を示すグラフである。

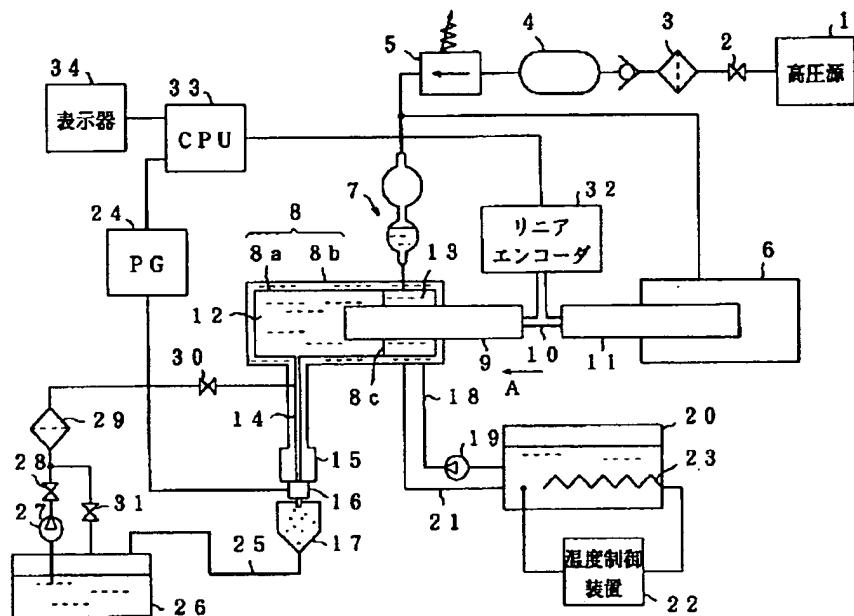
【図 3】本実施例によるパルス発生回路のパルス数と流量の変化を示すグラフである。

【図 4】本実施例によるパルス発生回路のパルス数と流量の積算値を示すグラフである。

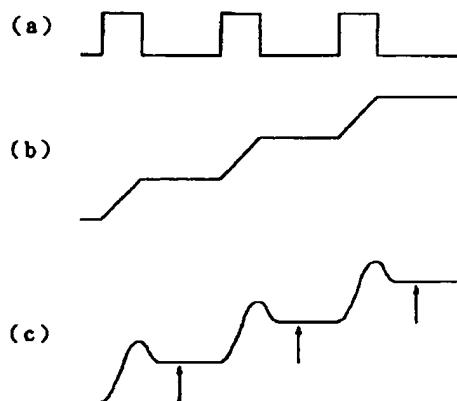
【符号の説明】

- |   |   |
|---|---|
| <p>1 高圧源<br/>2, 28, 30 止め弁<br/>3 エアフィルタ<br/>4 鎮圧タンク<br/>5 精密減圧弁<br/>6 エアシリンダ<br/>7 ピュレット<br/>8 シリンダ<br/>8 a 内部シリンダ<br/>8 b 外部シリンダ<br/>8 c 細径部<br/>9, 11 ピストンラム<br/>10 ロッド<br/>12 燃料供給室<br/>13 等圧室</p> | <p>7<br/>14, 18, 21, 25 ダクト<br/>15 F/Iホルダ<br/>16 燃料噴射器<br/>17 噴射容器<br/>19, 27 ポンプ<br/>20 タンク<br/>22 温度制御装置<br/>23 ヒータ<br/>24 パルス発生回路<br/>10 26 燃料タンク<br/>29 フィルタ<br/>31 リザーブ弁<br/>32 リニアエンコーダ<br/>33 CPU<br/>34 表示器</p> |
|---|---|

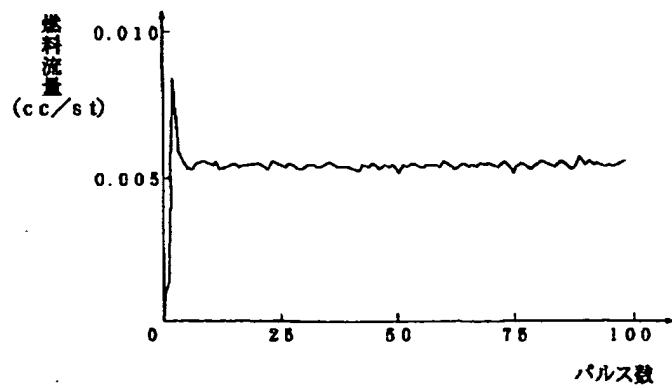
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

